

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-303516

(43)Date of publication of application : 25.11.1997

(51)Int.Cl.

F16H 25/24
B23Q 3/152
B23Q 5/40
// B30B 1/18

(21)Application number : 08-335221

(71)Applicant : CKD CORP

(22)Date of filing : 16.12.1996

(72)Inventor : MATSUI TATSUYA
TAMURA AKIRA

(30)Priority

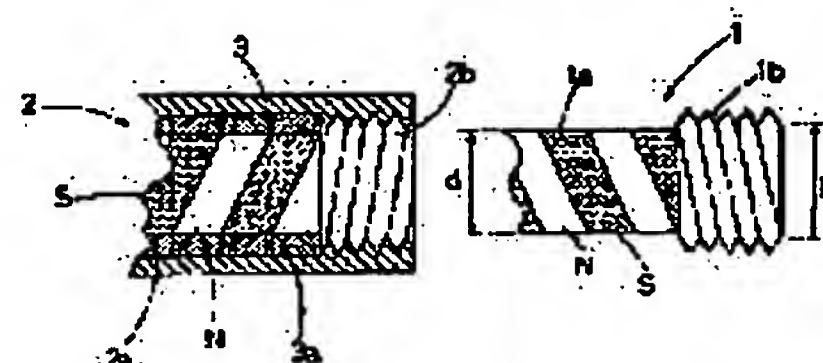
Priority number : 08 85666 Priority date : 13.03.1996 Priority country : JP

(54) LINEAR CONVERSION SCREW AND LINEAR CONVERSION DEVICE USING LINEAR CONVERSION SCREW

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow to convert the feeding speed in the linear direction, or to allow to convert the rotating output from a driving source in the linear direction efficiently.

SOLUTION: A male screw 1 furnishing a male magnetic screw 1a forming an S pole magnetic band and an N pole magnetic band in a spiral form alternately, and a male mechanical screw 1b which consists of a groove formed in a spiral form, integrally on the same axis; and a female screw 2 furnishing a female magnetic screw 2a forming an S pole magnetic band and an N pole magnetic band in a spiral form alternately, and a female mechanical screw 2b which consists of a groove formed in a spiral form, integrally on the same axis; are provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3100913

[Date of registration] 18.08.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開平9-303516

(43)公開日 平成9年(1997)11月25日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 H 25/24			F 1 6 H 25/24	A
				B
B 2 3 Q 3/152			B 2 3 Q 3/152	B
5/40			5/40	D
// B 3 0 B 1/18			B 3 0 B 1/18	Z
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁)				

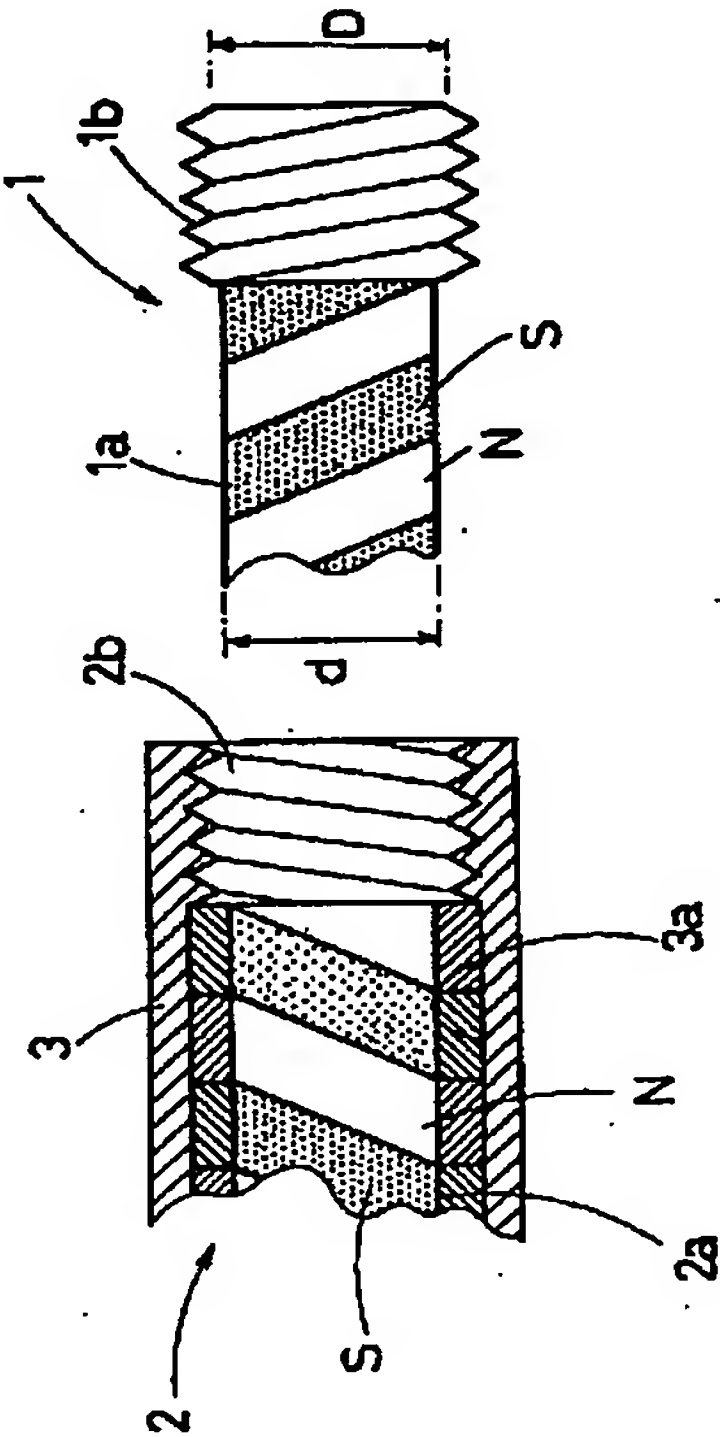
(21)出願番号	特願平8-335221	(71)出願人	000106760 シーケーディ株式会社 愛知県小牧市大字北外山字早崎3005番地
(22)出願日	平成8年(1996)12月16日	(72)発明者	松井 達也 東京都千代田区内神田3-6-3 シーケーディ株式会社シーケーディ第二ビル内
(31)優先権主張番号	特願平8-85666	(72)発明者	田村 晃 愛知県春日井市堀ノ内町850番地 シーケーディ株式会社春日井事業所内
(32)優先日	平8(1996)3月13日	(74)代理人	弁理士 富澤 孝 (外2名)
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

(54)【発明の名称】 直線変換ネジ及び直線変換ネジを用いた直線変換装置

(57)【要約】

【課題】 直線方向への送り速度の変換が可能な、若しくは駆動源からの回転出力を効率良く直線方向への力へ変換することが可能な直線変換ネジを提供すること、またこのような直線変換ネジを利用した直線変換装置を提供すること。

【解決手段】 本発明の直線変換ネジは、S極着磁帯及びN極着磁帯が交互に螺旋状に形成された雄磁気ネジ1aと螺旋状に形成された溝からなる雄機械ネジ1bとを同軸上に一体に備えた雄ネジ1と、S極着磁帯及びN極着磁帯が交互に螺旋状に形成された雌磁気ネジ2aと螺旋状に形成された溝からなる雌機械ネジ2bとを同軸上に一体に備えた雌ネジ2とを有する。



(2)

特開平9-303516

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 S極着磁帯及びN極着磁帯が交互に螺旋状に形成された雄磁気ネジと螺旋状に形成された溝からなる雄機械ネジとを同軸上に一体に備えた雄ネジと、S極着磁帯及びN極着磁帯が交互に螺旋状に形成された雌磁気ネジと螺旋状に形成された溝からなる雌機械ネジとを同軸上に一体に備えた雌ネジとを有することを特徴とする直線変換ネジ。

【請求項2】 請求項1に記載の直線変換ネジにおいて、前記雄磁気ネジと前記雄機械ネジとの間に所定の無着磁領域を有することを特徴とする直線変換ネジ。

【請求項3】 請求項2に記載の直線変換ネジにおいて、前記無着磁領域の軸方向寸法が、雄機械ネジと雌機械ネジとが螺合した時点で雄磁気ネジと雌機械ネジとがはずれる長さ、又は機械送りに影響する磁力を生じない重なりを有する長さであることを特徴とする直線変換ネジ。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の直線変換ネジにおいて、前記雄磁気ネジと前記雌磁気ネジとが、それぞれ軸方向に分割された2以上の着磁領域を有し、隣合う着磁領域の着磁帯が異なるリード角、リードピッチ又はリード角及びリードピッチで形成されたものであることを特徴とする直線変換ネジ。

【請求項5】 請求項4に記載の直線変換ネジにおいて、前記雄機械ネジに隣接する前記雄磁気ネジの着磁領域及び前記雌機械ネジに隣合う前記雌磁気ネジの着磁領域が、当該雄磁気ネジ及び当該雌磁気ネジの他の着磁領域に比べリード角の小さい減速領域であることを特徴とする直線変換ネジ。

【請求項6】 請求項1乃至請求項5のいずれか1つに記載の直線変換ネジにおいて、前記雄機械ネジの歯底内径が、前記雄磁気ネジの径より大きいことを特徴とする直線変換ネジ。

【請求項7】 回転が制限された軸材に対し、螺旋状のS極着磁帯及びN極着磁帯からなる雄磁気ネジと螺旋状の溝からなる雄機械ネジとが形成された雄ネジと、回転出力手段からの回転出力を受けて回転する円筒体に対し、その内周面に螺旋状のS極着磁帯及びN極着磁帯からなる雌磁気ネジと螺旋状の溝からなる雌機械ネジとが形成された雌ネジとを有し、前記円筒体の回転によって、前記雄磁気ネジと前記雌磁気ネジとの間で作用する磁気送りによる前記軸材の直線方向への移動と、前記雄機械ネジと前記雌機械ネジとの間で作用する機械送りによる前記軸材の直線方向への移動とが連続して行なわれることを特徴とする直線変換装置。

【請求項8】 回転出力手段からの回転出力を受けて回

2

転する軸材に対し、螺旋状のS極着磁帯及びN極着磁帯からなる雄磁気ネジと螺旋状の溝からなる雄機械ネジとが形成された雄ネジと、

回転が制限された円筒体に対し、その内周面に螺旋状のS極着磁帯及びN極着磁帯からなる雌磁気ネジと螺旋状の溝からなる雌機械ネジとが形成された雌ネジとを有し、

10 前記軸材の回転によって、前記雄磁気ネジと前記雌磁気ネジとの間で作用する磁気送りによる前記円筒体の直線方向への移動と、前記雄機械ネジと前記雌機械ネジとの間で作用する機械送りによる当該円筒体の直線方向への移動とが連続して行なわれることを特徴とする直線変換装置。

【請求項9】 請求項7または請求項8に記載の直線変換装置において、

前記軸材または前記円筒体が、回転数を変えて伝達可能な歯車又はベルトを介して回転出力手段に係設されたことを特徴とする直線変換装置。

20 【請求項10】 請求項8に記載の直線変換装置において、

前記雄ネジの形成された軸材が、回転出力手段に対して直接接続されたことを特徴とする直線変換装置。

【請求項11】 請求項7乃至請求項10のいずれかに記載の直線変換装置において、

前記回転出力手段が、直線方向へ移動する前記円筒体又は前記回転体に対して所定の負荷がかかると供給電流が増加するものであって、

30 その電流値を比較して前記回転出力手段の回転を反転又は停止させる制御信号を出力する比較手段と、

その比較手段が制御信号を出力する際の負荷に対応する電流値を設定する設定手段とを有することを特徴とする直線変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ネジによる磁気送りと機械ネジによる機械送りとを連続させる直線変換ネジ及び、その直線変換ネジを利用した直線変換装置に関する。

【0002】

40 【従来の技術】加工機のクランプ、溶接器ガンの押し付け、あるいはビニールや厚紙等の打ち抜き等のような動作を行なうのに、従来から種々の形式を利用した押圧装置が採用されている。例えば、油圧又は空圧を駆動源とした油圧シリンダ等では、シリンダ内のピストンに圧力を加えることによって、そのピストンに連設された打ち抜きハンマ等の押圧手段に力を伝達する。また、例えば、電動モータの回転出力を駆動源としたものでは、クランク、トグルリンク、あるいはラックピニオンや送りネジ等の機構を利用し、その電動モータの回転出力を各機構によって直線方向への駆動力に変換し、その機構に

50

連設された押圧手段に力を伝達する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような押圧装置では、押圧手段を加工位置まで送る「送り工程」と押圧手段によって打ち抜き等の加工を行なう「加工工程」とからなり、最終動作を行なう加工工程においてのみ強力な力を必要とするので、上述した油圧や空圧、又は送りネジ等のような機構を利用した構成のものでは次のような点で問題があった。駆動源として油圧や空圧を利用したシリンダでは、押圧手段を直線方向に往復運動させる際にどの位置においても同様に強力な力を有するものが一般的である。つまり、加工対象物に作用しない送り工程と、加工対象物に対して押圧や締め付け等を行なう加工工程とにおいて、押圧手段に移動方向の力を伝達するシリンダ内には常に同様の油圧または空圧が加えられている。そのため、強力な力を必要とする加工工程ではともかく、そのような力を要しない送り工程においては大きなエネルギー損失を伴い、非常にエネルギー効率に悪いものであった。

【0004】また、駆動源として電動モータを利用したものでは、常に同じ回転数で制御しているため加工速度の遅いものであった。即ち、加工対象物に対して押圧や締め付け等を行なう加工工程では、大きなトルクを必要とするため電動モータの回転数をギヤで落とすかリード角を小さくして駆動を行なうが、加工対象物に作用しない送り工程では、小さなトルクでよいにもかかわらず送り速度を変えずに送るため全体として加工に時間がかかるものであった。

【0005】そこで、本発明は、かかる問題点を解消すべく、直線方向への送り速度の変換が可能な、若しくは駆動源からの回転出力を効率良く直線方向への力へ変換することが可能な直線変換ネジを提供すること、またこのような直線変換ネジを利用した直線変換装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の直線変換ネジは、S極着磁帯及びN極着磁帯が交互に螺旋状に形成された雄磁気ネジと螺旋状に形成された溝からなる雄機械ネジとを同軸上に一体に備えた雄ネジと、S極着磁帯及びN極着磁帯が交互に螺旋状に形成された雌磁気ネジと螺旋状に形成された溝からなる雌機械ネジとを同軸上に一体に備えた雌ネジとを有することを特徴とする。また、本発明の直線変換ネジは、前記雄磁気ネジと前記雄機械ネジとの間に所定の無着磁領域を有することが望ましい。本発明の直線変換ネジは、前記無着磁領域の軸方向寸法が、雄機械ネジと雌機械ネジとが螺合した時点で雄磁気ネジと雌機械ネジとがはずれる長さ、又は機械送りに影響する磁力を生じない重なりを有する長さであることが望ましい。

【0007】また、本発明の直線変換ネジは、前記雄磁

気ネジと前記雌磁気ネジとが、それぞれ軸方向に分割された2以上の着磁領域を有し、隣合う着磁領域の着磁帯が異なるリード角、リードピッチ又はリード角及びリードピッチで形成されたものであることが望ましい。また、本発明の直線変換ネジは、前記雄機械ネジに隣接する前記雄磁気ネジの着磁領域及び前記雌機械ネジに隣合う前記雌磁気ネジの着磁領域が、当該雄磁気ネジの及び当該雌磁気ネジの他の着磁領域に比べリード角の小さい減速領域であることが望ましい。また、本発明の直線変換ネジは、前記雄機械ネジの歯底内径が、前記雄磁気ネジの径より大きい。

【0008】一方、本発明の直線変換装置は、回転が制限された軸材に対し、螺旋状のS極着磁帯及びN極着磁帯からなる雄磁気ネジと螺旋状の溝からなる雄機械ネジとが形成された雄ネジと、回転出力手段からの回転出力を受けて回転する円筒体に対し、その内周面に螺旋状のS極着磁帯及びN極着磁帯からなる雌磁気ネジと螺旋状の溝からなる雌機械ネジとが形成された雌ネジとを有し、前記円筒体の回転によって、前記雄磁気ネジと前記雌磁気ネジとの間で作用する磁気送りによる前記軸材の直線方向への移動と、前記雄機械ネジと前記雌機械ネジとの間で作用する機械送りによる前記軸材の直線方向への移動とが連続して行なわれることを特徴とする。

【0009】また、本発明の直線変換装置は、回転出力手段からの回転出力を受けて回転する軸材に対し、螺旋状のS極着磁帯及びN極着磁帯からなる雄磁気ネジと螺旋状の溝からなる雄機械ネジとが形成された雄ネジと、回転が制限された円筒体に対し、その内周面に螺旋状のS極着磁帯及びN極着磁帯からなる雌磁気ネジと螺旋状の溝からなる雌機械ネジとが形成された雌ネジとを有し、前記軸材の回転によって、前記雄磁気ネジと前記雌磁気ネジとの間で作用する磁気送りによる前記円筒体の直線方向への移動と、前記雄機械ネジと前記雌機械ネジとの間で作用する機械送りによる当該円筒体の直線方向への移動とが連続して行なわれることを特徴とする。

【0010】また、本発明の直線変換装置は、前記軸材または前記円筒体が、回転数を変えて伝達可能な歯車又はベルトを介して回転出力手段に係設されたものであることが望ましい。また、本発明の直線変換装置は、前記雄ネジの形成された軸材が、回転出力手段に対して直接接続されたものであることが望ましい。また、本発明の直線変換装置は、前記回転出力手段が、直線方向へ移動する前記円筒体又は前記回転体に対して所定の負荷がかかると供給電流が増加するものであって、その電流値を比較して前記回転出力手段の回転を反転又は停止させる制御信号を出力する比較手段と、その比較手段が制御信号を出力する際の負荷に対応する電流値を設定する設定手段とを有するものであることが望ましい。

【0011】以上のような構成を有する本発明の直線変換ネジは、前記雄磁気ネジと前記雌磁気ネジとの間の磁

5

力作用による機械送と、前記雄機械ネジと前記雌機械ネジとの間で作用する機械送りとが連続して行なわれるので、雄ネジ又は雌ネジの一方の回転によって他方が直線方向へ移動する際に、磁気送りによる高速移動と機械送りによる推力の大きい移動とを組み合わせることで、駆動源からの力を効率良く伝達することが可能となった。また、本発明の直線変換ネジは、磁気送りから機械送りに移行する場合、雄磁気ネジと雄機械ネジとの間に設けた無着磁領域の軸方向寸法を、例えば雄機械ネジと雌機械ネジとが螺合した時点で雄磁気ネジと雌機械ネジとがはずれる長さ、又は機械送りに影響する磁力を生じない重なりを有する長さとする事で、機械ネジが螺合した時点で磁気ネジによる磁力から解放されスムーズな機械送りが可能となった。

【0012】また、本発明の直線変換ネジは、前記雄磁気ネジと前記雌磁気ネジをそれぞれ軸方向に分割された2以上の着磁領域に分割し、隣合う着磁領域の着磁帯を異なるリード角、リードピッチ又はリード角及びリードピッチで着磁するようにすれば、直線方向へ移動する雄ネジまたは雌ネジの移動スピードや推力の大きさを調節することができる。また、本発明の直線変換ネジは、機械ネジに隣合う磁気ネジの着磁領域を当該磁気ネジの他の着磁領域に比べリード角の小さい減速領域とすれば、当該領域の磁力作用によって回転方向に生じるバネ性が大きくなり、磁気送りから機械送りへの移行がスムーズになる。また、本発明の直線変換ネジは、前記雄機械ネジの歯底内径が前記雄磁気ネジの径より大きいので、磁気ネジをそのままにして機械ネジの径だけを必要に応じて大きくすれば機械送りによって生じる推力を大きくすることができる。

【0013】上記構成を有する本発明の直線変換装置は、円筒体の回転により前記雄磁気ネジと前記雌磁気ネジとの間で作用する磁気送りによる前記軸材の直線方向への移動と、前記雄機械ネジと前記雌機械ネジとの間で作用する機械送りによる当該軸材の直線方向への移動とを連続して行なうので、その円筒体を回転させる回転出力手段の消費電力を削減することに寄与し、直線方向への移動に関してエネルギー効率の良い操作が可能となる。また、本発明の直線変換装置は、軸材の回転により前記雄磁気ネジと前記雌磁気ネジとの間で作用する磁力による前記円筒体の直線方向への移動と、前記雄機械ネジと前記雌機械ネジとの間で作用する機械送りによる当該円筒体の直線方向への移動とを連続して行うので、その軸材を回転させる回転出力手段の消費電力を削減することに寄与し、直線方向への移動に関してエネルギー効率の良い操作が可能となる。

【0014】また、本発明の直線変換装置は、前記軸材または前記円筒体と前記回転出力手段とを回転数を変えて伝達可能な歯車又はベルトを介して係設したので、軸材または円筒体の直線方向の移動速度を変更することが

6

できる。また、本発明の直線変換装置は、前記雄ネジの形成された軸材を回転出力手段に対して直接接続すれば、装置自体をコンパクト化することができる。また、本発明の直線変換装置は、前記回転出力手段の電流値を比較し、設定手段によって設定した負荷に対して比較手段が出力する制御信号によって当該回転出力手段の回転を制御するので、前記軸材または前記円筒体にかかる最大負荷を一定にすることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明にかかる直線変換ネジの一実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本実施の形態の直線変換ネジを示した断面図である。この直線変換ネジを構成する雄ネジ1は、雄磁気ネジ1aと雄機械ネジ1bとが軸方向に連設して形成されている。一方、雌ネジ2は、円筒体3の貫通孔3a内に雌磁気ネジ2aと雌機械ネジ2bとが軸方向に連設して形成されている。ここで、磁気ネジについて更に具体的に説明する。図2は、磁気ネジを用いた磁気ネジ機構を示した斜視図である。雄磁気ネジ11は、回転可能なロッド表面にS極及びN極の帯状のマグネットが交互に螺旋状に着磁され、一方雌磁気ネジ（不図示）は、ブロック12に形成された貫通孔12a内に、S極及びN極の帯状のマグネットが螺旋状に巻き込むように着磁された雌磁気ネジ14が形成されている。

【0016】このとき、雄磁気ネジ11とブロック12内に形成された雌磁気ネジ2aとが互いに接触しないよう、所定の隙間を空けるようにして配設されている。また、雄磁気ネジ1aが雌機械ネジ2bに接触して削られる等の破損を防止するため、雄磁気ネジ1aの外径dより雄機械ネジ1bの歯底内径Dを大きくする必要がある。また、雄磁気ネジ1a及び雌磁気ネジ2aは、強磁性材料（例えば鉄、酸化鉄、ニッケル、コバルト若しくはこれらを主成分とする合金その他の化合物等）が使用される。これは、磁力線の発生密度を増加させるためである。

【0017】そして、このような構成からなる磁気ネジ送り機構では、雄磁気ネジの形成されたロッドに不図示のモータによって回転が与えられると、雄磁気ネジ1a及び雌磁気ネジ2aとの間でマグネットの磁力作用が生じ、スライドガイド13、13に支えられたブロック12が雄磁気ネジ1aの回転に伴って直線的に移動することとなる。一方、モータを逆に回転させれば、雄磁気ネジ1aと雌磁気ネジ2aのマグネットには逆に磁力が作用してブロック12が復動することとなる。従って、図1に示した直線変換ネジは、例えば円筒体3の回転を制限して雄ネジ1のみを回転させれば、雄機械ネジ1bと雌機械ネジ2bとが螺合していない場合には、雄磁気ネジ1aと雌磁気ネジ2aとの間の磁力作用による送り

（以下、「磁気送り」という）によって、また雄機械ネジ1bと雌機械ネジ2bとが螺合した場合には、その螺

7

合による送り（以下、「機械送り」という）によって円筒体3が直線方向に移動する。

【0018】ところで、上述したように雄機械ネジ1bの歯底内径Dが雄磁気ネジ1aの外径dより大きければよいため、必要に応じて雄機械ネジ1b及び雌機械ネジ2bの径を大きくすれば、それだけ機械送りによる大きな推力を得ることができる。

【0019】次に、本発明にかかる直線変換ネジを利用した直線変換装置の第一実施の形態について図面を参照して説明する。図3は、直線変換装置の一例であるモータシリンダを示した断面図である。モータシリンダ21は、雄ネジ22が形成されたロッド23が箱体をなすハウジング24を貫いて支持される一方、そのハウジング24内には、誘導モータによって回転する雌ネジ26が形成された円筒形状の回転体27が配設されて構成されている。雄ネジ22は、図1に示すものと同様に雄磁気ネジ22aと雄機械ネジ22bとが軸方向に連設して形成されたものであり、その図面左端にはハンマ等の加工手段を取り付けるための取付部28が設けられ、図面右端にはロッド23の回転を規制する回転留ロッド29が延設されている。

【0020】ここで、雄磁気ネジ22aは、ロッド23表面に配設された磁石材料にS極及びN極の帯状のマグネットが交互に螺旋状に着磁され、雄機械ネジ22bは、ロッド23に螺旋状の溝が切られて形成されている。一方、雌ネジ26も図1に示すものと同様に雌磁気ネジ26aと雌機械ネジ26bとが回転体27内に連続して形成されている。この雌ネジ26は、雌磁気ネジ26aが、回転体27内に配設された磁石材料にS極及びN極の帯状のマグネットが螺旋状に巻き込むように着磁され、雌機械ネジ26bは、回転体27内に螺旋状の溝が切られて形成されている。

【0021】回転体27は、ハウジング24内で回転可能のようにベアリング30a、30bによって回転可能に支持されている。また、雄ネジ22及び雌ネジ26は、雄機械ネジ22bと雌機械ネジ26bとは螺合するが、雄磁気ネジ22aと雌磁気ネジ26aとは互いに接触しないように所定の隙間を空けるようにして配設されている。更に、回転体27の外周側には円筒形状の回転子31が固定され、その外側にわずかなギャップを隔てて同軸上に固定子32がハウジング24に固定されている。

【0022】そこで、このような構成からなる本実施の形態のモータシリンダ21は、次のように作用する。固定子32への通電によって、回転子31と固定子32間のエアギャップに回転磁界を生じ、電気エネルギーが機械エネルギーに変換されて回転子31が所定方向に回転することとなる。回転子31が回転すると、一体に固定された回転体27もベアリング30a、30bに支持されて同様に回転することとなり、その回転体27の内周面に

8

形成された雌磁気ネジ26aが回転することとなる。

【0023】雌磁気ネジ26aが回転すれば、雌磁気ネジ26aを構成するS極着磁体26S及びN極着磁体26Nと、雄磁気ネジ22aを構成するN極着磁体22N及びS極着磁体22Sとの間に作用する磁力によって吸引力が働く。そして、ロッド23が回転留ロッド29によって回転が規制されているため、雄磁気ネジ22aが雌磁気ネジ26aの回転に追従して磁気送りされ、ロッド23が直線方向に移動することとなる。従って、ロッド23がA方向へ直線移動する場合には、雄機械ネジ22bと雌機械ネジ26bとが螺合するまでは磁気送りによって移動することとなる。

【0024】そして、ロッド23が移動して雄機械ネジ22bが雌機械ネジ26bに螺合した場合には、ロッド23の移動が機械送りに切り換えられる。そのため、固定子32への通電によって回転子31及び回転体27が回転を続けると、雄機械ネジ22bと雌機械ネジ26bとの螺合による機械送りによってロッド23が更にA方向への直線移動を続けることとなる。このとき雄磁気ネジ22aと雌磁気ネジ26aとは、脱調を繰り返し機能することはない。一方、ロッド23がA方向とは逆へ移動する場合には、固定子32の逆回転により雌機械ネジ26bが逆回転し、それによって雄機械ネジ22bが送り出される。そして、雄機械ネジ22bが雌機械ネジ26bから外れると、脱調していた雄磁気ネジ22aと雌磁気ネジ26aとの逆極性の着磁体22N、26S及び22S、26N同士が吸引し合い、その後両者の間に作用する磁力によって更に図面右方へ直線移動することとなる。

【0025】よって、本実施の形態のモータシリンダ21では、雄機械ネジ22bと雌機械ネジ26bとが螺合していない状態では、雄磁気ネジ22aと雌磁気ネジ26aとの磁気送りによって直線移動する。従って、ロッド23の軸方向に作用する推力は小さいが高速移動が可能となる。特に、回転子31の回転数を一定にしたまま雄磁気ネジ22a及び雌磁気ネジ26aを構成する着磁体のリードピッチの設定を変えることにより移動速度を調節することができるので、そのリードピッチを大きくすることで高速移動が可能となる。また、推力が小さいので回転子31及び固定子32からなる誘導モータにかかる負荷が少なくエネルギー損失も少ないため、省エネに大きく寄与するものである。

【0026】更に、雄磁気ネジ22a及び雌磁気ネジ26aによって高速移動が可能となるとともに、ロッド23の移動が雄機械ネジ22b及び雌機械ネジ26bの機械送りに移行すると、ロッド23の移動速度は遅くなるものの大きな推力を得ることができる。従って、このモータシリンダ21を打ち抜き機等に使用した場合、加工対象物を打ち抜く加工工程の段階で雄機械ネジ22b及び雌機械ネジ26bの機械送りを利用し、その加工工程

に至るまでの送り工程の段階には、雄磁気ネジ22a及び雌磁気ネジ26aの磁気送りを利用することとすれば、加工時間の大幅な短縮とともに省エネによる加工を行うことが可能である。

【0027】次に、本発明にかかる直線変換装置の第二実施の形態について図面を参照して説明する。本実施の形態の直線変換装置は、上記第一実施の形態のものとほぼ同様な構成をなすモータシリンダであり、特に雄ネジ及び雌ネジからなる直線変換ネジについて特徴を有するため、その構成のみについて説明する。図4は、第二実施の形態のモータシリンダを構成する雄ネジ及び雌ネジからなる直線変換ネジを示した断面図である。本実施の形態での直線変換ネジ41は、雄ネジ及び雌ネジがそれぞれ雄機械ネジ42または雌機械ネジ43と、それらに一体に形成された雄磁気ネジまたは雌磁気ネジとを備えたものであり、異なる形態の着磁帯が着磁された複数の着磁領域を有する点に特徴を有する。

【0028】そこで、回転体44に形成された雌ネジには、雌機械ネジ43に続いて減速領域45と高速領域46とに区別された雌磁気ネジが連設されている。この減速領域45には、N極着磁帯45NとS極着磁帯45Sとが第1傾斜角度 θ_1 で平行螺旋状に着磁され、高速領域46には、N極着磁帯46N及びS極着磁帯46Sが第2傾斜角度 θ_2 ($> \theta_1$)で平行螺旋状に着磁されている。また、減速領域45に着磁されたN極着磁帯45N及びS極着磁帯45Sのリードピッチpは、高速領域46に着磁されたN極着磁帯46N及びS極着磁帯46SのリードピッチPより小さい寸法で形成されている。

【0029】一方、ロッド50に形成された雄ネジには、雄機械ネジ42に対し無着磁領域47を介して減速領域48と高速領域49とに区別された雄磁気ネジが連設されている。この減速領域48と高速領域49は、雌磁気ネジに対になるように構成され、減速領域48には、N極着磁帯48NとS極着磁帯48Sとが第1傾斜角度 θ_1 で平行螺旋状に着磁され、高速領域49には、N極着磁帯49N及びS極着磁帯49Sが第2傾斜角度 θ_2 で平行螺旋状に着磁されている。また、減速領域48に着磁されたN極着磁帯48N及びS極着磁帯48Sは、リードピッチpで、高速領域49に着磁されたN極着磁帯49N及びS極着磁帯49Sは、リードピッチPでそれぞれ形成されている。なお、雄磁気ネジ及び雌磁気ネジの減速領域45、48は、ともに軸方向寸法がほぼ一致するように形成され、無着磁領域47は、雌機械ネジ43の軸方向寸法にほぼ一致するように形成されている。

【0030】次に、以上のような構成をなす直線変換ネジ41を有するモータシリンダにおいて、不図示の誘導モータによって回転体44が回転した際の直線変換ネジ41の作用について説明する。まず、ロッド50がB方向へ移動する場合、回転体44を貫いた雄磁気ネジの大

部分を構成する高速領域49の着磁帯が作用する。即ち、回転体44の回転により雌磁気ネジが回転すると、同一形態で着磁された高速領域46、49の着磁帯の間で作用する磁力によってロッド50が吸引され磁気送りされることとなる。このとき、異なる形態で着磁された雌磁気ネジを構成する減速領域45の着磁帯は、脱調状態を繰り返すことになる。従って、ロッド50は、リードピッチの大きい高速領域46、49の着磁帯によって高速移動することとなる。

【0031】そして、ロッド50のB方向への移動により、雄磁気ネジを構成する減速領域48が雌磁気ネジを構成する減速領域45に進入すると、同一形態で着磁された両着磁帯が重なり合い異なる極性同士で吸引し合うこととなる。そのため、高速領域46、49間は脱調状態となり、ロッド50の移動が減速領域45、48の着磁帯の間で作用する磁力の影響を受けることとなる。従って、ロッド50は、リードピッチの小さい減速領域45、48の磁気送りに従うため、それまでの移動速度が減速され低速移動へ移行することとなる。そして、ロッド50が更に移動して雄機械ネジ42が雌機械ネジ43に螺合すると、ロッド50の移動が機械送りに切り換えられる。なお、ロッド50がB方向とは逆へ移動する場合には、以上の動作が逆の順序で作用する。

【0032】よって、本実施の形態の直線変換ネジ41を用いたモータシリンダによれば、上述した第一実施の形態のものと同様な効果を奏するとともに、雄磁気ネジ及び雌磁気ネジに減速領域45、48を設けたため、磁気送りによる高速移動から機械送りによる低速移動への移行がスムーズに行えるようになった。即ち、減速領域45、48のリード角を小さくしたことにより、両着磁帯の間に作用する磁力によって回転方向へのバネ性が大きくなるため、雄機械ネジ42及び雌機械ネジ43が螺合する際の衝撃を緩和し、スムーズな移動が可能となった。

【0033】次に、本発明にかかる直線変換装置の第三実施の形態について図面を参照して説明する。図5は、直線変換装置の一例である電動増力シリンダを示した断面図である。電動増力シリンダ51は、組立本体54に支持されたロッド53に雄ネジ52が形成され、その組立本体54に固設された駆動モータ55からの回転出力を受けて回転する円筒形状の回転体57に雌ネジ56が形成されている。直線変換ネジを構成する雄ネジ52及び雌ネジ56は上記第一実施の形態のものと同様な構成をなし、それぞれ雄磁気ネジ52aと雄機械ネジ52bとがロッド53に連続して形成され、雌磁気ネジ56aと雌機械ネジ56bとが回転体57内に連続して形成されている。そして、ロッド53には、雄磁気ネジ52aが形成された図面下方端に押圧ロッド58が延設される一方、雄機械ネジ52bが形成された図面上方端には回転留ロッド59が延設されている。この押圧ロッド58

(7)

特開平9-303516

11

及び回転留ロッド59は、組立本体54に設けられたブッシュ60a, 60bによって摺動可能に支持されている。

【0034】一方、組立本体54に固設された駆動モータ55の出力軸には、モータ側歯車61と一体の回転軸62が同軸上に連結されている。この回転軸62は、組立本体54に設けられたベアリング63a, 63bによって回転可能に支持されている。また、回転体57の外周側にも回転受歯車64が固定され、モータ側歯車61と回転受歯車64とが噛合して配設されている。このとき、回転体57は、組立本体54に設けられたベアリング65a, 65bによって回転可能に支持されている。

【0035】そこで、このような構成からなる本実施の形態の電動増幅シリンダ51では、次のように作用する。駆動モータ55への通電によって回転出力が回転軸62へ伝達されモータ側歯車61が回転し、その回転が回転受歯車64を介して伝達され回転体57が回転する。そのため、上記第一実施の形態と同様に雌ネジ56の回転が、雄ネジ52との間で作用する磁気送り又は機械送りに変換され、駆動モータ55の回転により押圧ロッド58が図面上を上下に直線移動し、不図示の加工対象物の打ち抜き加工等が行なわれる。

【0036】よって、本実施の形態の電動増幅シリンダ51では、上記第一実施の形態のモータシリンダ21と同様、雄機械ネジ52bと雌機械ネジ56bとが螺合していない状態では、雄磁気ネジ52aと雌磁気ネジ56aとの磁気送りによってロッド53の高速移動が可能となる。特に、本実施の形態では、駆動モータ55の出力をモータ側歯車61及び回転受歯車64によって雌ネジ56を回転させるようにしたため、歯車比の変更により回転体57の回転数を調整しロッド53の直線方向の移動速度を変更することができる。また、この場合推力が小さいので駆動モータ55にかかる負荷が少なくエネルギー損失も少ないため、省エネに大きく寄与するものである。

【0037】更に、雄磁気ネジ52a及び雌磁気ネジ56aによって高速移動が可能となるとともに、ロッド53の移動が雄機械ネジ52b及び雌機械ネジ56bの機械送りに移行すると、ロッド53の移動速度は遅くなるものの大きな推力を得ることができる。従って、この電動増幅シリンダ51を打ち抜き機等に使用した場合、加工対象物を打ち抜く加工工程の段階で雄機械ネジ52b及び雌機械ネジ56bの機械送りを利用し、その加工工程に至るまでの送り工程の段階では、雄磁気ネジ52a及び雌磁気ネジ56aの磁気送りを利用することとすれば、加工時間の大幅な短縮とともに省エネ加工が可能となる。

【0038】次に、本発明にかかる直線変換装置の第四実施の形態について図面を参照して説明する。図6は、直線変換装置である電動増幅シリンダを示した断面図で

12

ある。電動増幅シリンダ71は、組立本体74に固設された駆動モータ75からの回転出力を受けて回転するロッド73に雄ネジ72が形成され、そのロッド73に沿って移動可能に支持された円筒形状の円筒体77に雌ネジ76が形成されて構成されている。直線変換ネジを構成する雄ネジ72及び雌ネジ76は上記第一実施の形態のものと同様な構成をなし、それぞれ雄磁気ネジ72aと雄機械ネジ72bとがロッド73に連続して形成され、雌磁気ネジ76aと雌機械ネジ76bとが円筒体77内に連続して形成されている。

【0039】そして、本実施の形態では、雌ネジ76の形成された円筒体77に複数の支軸78, 78…が固設され、その端部に押圧板79が固着されている。支軸78, 78…は、組立本体74に設けられたブッシュ80, 80…によって摺動可能に支持されている。従って、雌ネジ76が回転することはない。一方、組立本体74に固設された駆動モータ75の出力軸には、ロッド73が同軸上に連結され、組立本体74に設けられたベアリング83a, 83bによって回転可能に支持されている。

【0040】そこで、このような構成からなる本実施の形態の電動増幅シリンダ71では、次のように作用する。まず、図6の状態から駆動モータ75が通電されると、駆動モータ75の回転出力がロッド73へ伝達され直接雄ネジ72が回転する。そのため、雄磁気ネジ72aと雌磁気ネジ76aとの間に作用する磁力によって吸引力が働き、雌磁気ネジ76aが回転する雄磁気ネジ72aに吸引され、円筒体77が磁気送りによって図面下方へ直線移動することとなる。

【0041】そして、円筒体77が図面下方へ移動して雌機械ネジ76bが雄機械ネジ72bに螺合した場合には、円筒体77の移動が機械送りに切り換えられる。このとき雄磁気ネジ72aと雌磁気ネジ76aとは、脱調を繰り返し機能することはない。なお円筒体77が、図面上方へ移動する場合には、以上の動作が逆の順序で作用する。

【0042】よって、本実施の形態の電動増幅シリンダ71では、上記第三実施の形態の電動増幅シリンダ51と同様、雄磁気ネジ72aと雌磁気ネジ76aとの磁気送りによって円筒体77の高速移動が可能となる。また、この場合推力が小さいので駆動モータ75にかかる負荷が少なくエネルギー損失も少ないため、省エネに大きく寄与するものである。また、円筒体77の移動が雄機械ネジ72b及び雌機械ネジ76bの機械送りに移行すると、円筒体77の移動速度は格段に遅くなるものの大きな推力を得ることができ、押圧板79によって加工対象物に対して高い圧力を加えることができる。

【0043】従って、この電動増幅シリンダ71を打ち抜き機等に使用した場合、加工対象物を打ち抜く加工工程の段階で雄機械ネジ72b及び雌機械ネジ76bの機

械送りを利用し、その加工工程に至るまでの送り工程の段階では、雄磁気ネジ72a及び雌磁気ネジ76aの磁力作用による送りを利用することとすれば、加工時間の大幅な短縮とともに省エネ加工が可能となった。更に、本実施の形態に電動増力シリンダ71はロッド73に直接駆動モータ75の出力軸を連結したため、電動増力シリンダ71全体のコンパクト化を図ることができた。

【0044】次に、上述した第一、第三及び第四実施の形態で示したモータに関する第五実施の形態について図面を参照して説明する。図7は、モータの制御装置を示したブロック図である。モータ91には、負荷がかかると電流が増えるものが使用される直流モータを使用する。このモータ91には直流電圧Vccがかけられ、抵抗92、93を介してグラウンド及びオペアンプ94のマイナス側入力端子に接続されている。オペアンプ94は、プラス側入力端子がグラウンドに接続されるとともに、出力端子が帰還抵抗95を介してマイナス側入力端子に接続されて増幅回路が構成されている。一方、オペアンプ94の出力端子は更にコンパレータ96のマイナス側入力端子に接続されている。また、直流電圧Vccには抵抗97及び可変抵抗98、抵抗99を介してグラウンドに接続され、コンパレータ96のプラス側入力端子を可変抵抗98に接続して比較回路が構成されている。

【0045】従って、このような構成からなる制御装置により、モータ91に電流が流されると上述した各実施の形態の直線変換装置のような動作が実行されるが、機械送りによって対象物をプレス加工等のように型に対して加工品を押し続ける場合、押し付けた状態でモータ91に最も大きな負荷がかかることとなる。一方、コンパレータ96のプラス側入力端子に入力される電流値と、増幅されたモータ91の出力値とを比較し、モータ91への電流値が増加したことが検出された場合にはコンパレータ96から制御信号が出力され、モータ91が反転または停止する。従って、本実施の形態では、可変抵抗98の値を加工品を型に押し付けたときの負荷がかかった場合の電流値に合わせて設定することにより、その負荷に対応する機械ネジの締め付け力を調節することが可能となり、一定の圧力で加工することが可能となった。

【0046】ところで、前述した各直線変換ネジは、雄機械ネジが雌機械ネジに螺合することによって送りが機械ネジに支配された場合、雄磁気ネジと雌磁気ネジとの脱調が繰り返えられるものであった。そうした場合、機械ネジの螺進に対して磁気ネジの脱調力、即ち磁力による吸引力及び反発力が抵抗となって作用するため、雄機械ネジと雌機械ネジとによる直線方向の送りに影響を及ぼすことになりかねない。そこで、このような点を考慮した直線変換ネジの一実施の形態を図8に示した。なお、直線変換装置の第二実施の形態で無着磁領域47を示したが、これは減速領域45、48の脱調による大きい抵抗を回避するためのものであるが、本実施例では更

にその効果を追求したものであるといえる。

【0047】そこで、本実施の形態の直線変換ネジ101は、雄ネジ101が、雄磁気ネジ101aと雄機械ネジ101bとが一体に形成されたものである一方、雌ネジ102が、円筒体103の貫通孔103a内に雌磁気ネジ102aと雌機械ネジ102bとが軸方向に連設して形成されている。そして、本実施の形態のものの特徴は、雄磁気ネジ101aと雄機械ネジ101bとの間に無着磁領域101cが形成されている点にある。特に、その無着磁領域101cの寸法L1が、雄機械ネジ101bと雌機械ネジ102bとが螺合した時点で雄磁気ネジ101aと雌機械ネジ102aとがはずれる長さ、即ち雌ネジ102の寸法L2より大きい場合、又は機械送りに影響する磁力を生じない重なりを有する長さ、即ち寸法L2より若干小さい点に特徴を有する。

【0048】そこで、このような直線変換ネジでは、雌ネジ102の回転に対し雄ネジ101がC方向に移動する場合、図の位置から次第に磁気ネジ101a、102aの重なり部分が縮小してくが、この段階では磁力の作用によって磁気送りが行われている。そして、無着磁領域101cがほぼ雌ネジ102の全ストロークにわたって位置する段階では、磁力作用による磁気送りの影響はほとんどなくなり、雄磁気ネジ101のA方向への移動は慣性力によって継続される。その後、A方向に移動する雄機械ネジ101bが雌機械ネジ102bに螺合することで機械送りによる雄ネジ101の移動に引き継がれる。従って、磁気ネジ101a、102aの脱調による抵抗が機械ネジ101b、102bの直線運動力に影響を与えず、スムーズな機械送りが可能となった。

【0049】以上、本発明の直線変換ネジ及びその直線変換ネジを利用した直線変換装置について説明してきたが、本発明は上記各実施の形態のものに限定されるわけではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。例えば、第二実施の形態のモータシリンダでは、直線変換ネジを図4で示したように減速領域を設けるようにしたが、更に移動速度を変えるべく異なる形態の着磁帯、即ち着磁帯のリードピッチまたはリード角を変更して着磁した着磁領域を設けるようにした直線変換ネジとしてもよい。また、第二実施の形態では雄磁気ネジ及び雌磁気ネジの隣り合う着磁領域を連続して設けたが、その間に無着磁領域を設けるようにしてもよい。また、例えば、上記第三実施の形態ではモータの回転を歯車を使用して伝達するようにしたが、ベルトを使用する等してもよい。

【0050】また、上記実施の形態では、直線変換装置の一例としてモータシリンダ及び電動増力シリンダを示して説明したが、それ以外の応用も十分に可能である。例えば、直線変換ネジであるモータシリンダとトグルリンク機構を組み合わせたクランプユニットが挙げられる。具体的には、図9に示すように、支持板111に回

転可能に支持されたモータシリンダ 1 1 2 の雄ネジ 1 1 2 a 端部にトグルリンク 1 1 3 を介して押え金具 1 1 4 を係設したものである。これによれば、図に示すように押え金具 1 1 4 が水平に折れ、不図示の加工対象物を矢印 D の方向に押圧する作業時には、モータシリンダ 1 1 2 内で機械ネジが螺合し回転力が雄ネジ 1 1 2 a の直線方向への力に変換され、それがトグルリンク 1 1 3 を介して伝達される。一方、非作業時にはモータシリンダ 1 1 2 の回転が反転し、雄ネジ 1 1 2 a が矢印 E の方向へ移動すると押え金具 1 1 4 はトグルリンク 1 1 3 を介して反時計方向に回転し、垂直に立ち上がる。

【0051】

【発明の効果】本発明の直線変換ネジは、S 極着磁帯及び N 極着磁帯が交互に螺旋状に形成された雄磁気ネジと螺旋状に形成された溝からなる雄機械ネジとを同軸上に一体に備えた雄ネジと、S 極着磁帯及び N 極着磁帯が交互に螺旋状に形成された雌磁気ネジと螺旋状に形成された溝からなる雌機械ネジとを同軸上に一体に備えた雌ネジとを有するので、直線方向への送り速度の変換が可能となり、若しくは駆動源からの回転出力を効率良く直線方向への力へ変換することが可能となった。また、本発明の直線変換ネジは、雄磁気ネジと雄機械ネジとの間に所定の無着磁領域、例えば軸方向寸法が、雄機械ネジと雌機械ネジとが螺合した時点で雄磁気ネジと雌機械ネジとがはずれる長さ、又は機械送りに影響する磁力を生じない重なりを有する長さ有する無着磁領域を有するので、機械ネジが螺合した時点で磁気ネジによる磁力から解放されスムーズな機械送りが可能となった。

【0052】また、本発明の直線変換ネジは、雄磁気ネジと雌磁気ネジとが、それぞれ軸方向に分割された 2 以上の着磁領域を有し、隣合う着磁領域の着磁帯が異なるリード角、リードピッチ又はリード角及びリードピッチで着磁するよう構成したので、直線方向へ移動する雄ネジまたは雌ネジの移動スピードや推力の大きさを調節することが可能となった。また、本発明の直線変換ネジは、雄機械ネジに隣接する雄磁気ネジの着磁領域及び雌機械ネジに隣接する雌磁気ネジの着磁領域が、当該雄磁気ネジの及び当該雌磁気ネジの他の着磁領域に比べリード角の小さい減速領域とした構成としたので、当該減速領域の磁力作用によって回転方向に生じるバネ性が大きくなり、磁気ネジによる高速移動から機械ネジへの移行がスムーズになった。

【0053】また、本発明の直線変換ネジは、前記雄機械ネジの歯底内径が前記雄磁気ネジの径より大きいので、磁気ネジをそのままにして機械ネジの径だけを必要に応じて大きくすれば機械送りによって生じる推力を大きくすることができるようになった。

【0054】一方、本発明の直線変換装置は、回転が制限された軸材に対し、螺旋状の S 極着磁帯及び N 極着磁帯からなる雄磁気ネジと螺旋状の溝からなる雄機械ネジ

とが形成された雄ネジと、回転出力手段からの回転出力を受けて回転する円筒体に対し、その内周面に螺旋状の S 極着磁帯及び N 極着磁帯からなる雌磁気ネジと螺旋状の溝からなる雌機械ネジとが形成された雌ネジとを有し、前記円筒体の回転によって、前記雄磁気ネジと前記雌磁気ネジとの間で作用する磁気送りによる前記軸材の直線方向への移動と、前記雄機械ネジと前記雌機械ネジとの間で作用する機械送りによる前記軸材の直線方向への移動とが連続して行なわれる構成としたので、直線方向への送り速度の変換が可能なもの、若しくは直線方向への移動に関してエネルギー効率の良いものとなった。

【0055】また、本発明の直線変換装置は、回転出力手段からの回転出力を受けて回転する軸材に対し、螺旋状の S 極着磁帯及び N 極着磁帯からなる雄磁気ネジと螺旋状の溝からなる雄機械ネジとが形成された雄ネジと、回転が制限された円筒体に対し、その内周面に螺旋状の S 極着磁帯及び N 極着磁帯からなる雌磁気ネジと螺旋状の溝からなる雌機械ネジとが形成された雌ネジとを有し、前記軸材の回転によって、前記雄磁気ネジと前記雌磁気ネジとの間で作用する磁気送りによる前記円筒体の直線方向への移動と、前記雄機械ネジと前記雌機械ネジとの間で作用する機械送りによる当該円筒体の直線方向への移動とが連続して行なわれる構成としたので、直線方向への送り速度の変換が可能なもの、若しくは直線方向への移動に関してエネルギー効率の良いものとなった。

【0056】また、本発明の直線変換装置は、前記軸材または前記円筒体が、回転数を変えて伝達可能な歯車又はベルトを介して回転出力手段に係設した構成としたので、軸材または円筒体の直線方向の移動速度を変更することが可能となった。また、本発明の直線変換装置は、雄ネジの形成された軸材が、回転出力手段に対して直接接続した構成としたので、装置自体をコンパクト化することが可能となった。また、本発明の直線変換装置は、前記回転出力手段が、直線方向への移動する前記円筒体又は前記回転体に対して所定の負荷がかかると供給電流が増加するものであって、その電流値を比較して前記回転出力手段の回転を反転又は停止させる制御信号を出力する比較手段と、その比較手段が制御信号を出力する際の負荷に対応する電流値を設定する設定手段とを有するので、軸材または円筒体にかかる圧力を一定値に設定することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかる直線変換ネジの実施の形態を示した断面図である。

【図 2】磁気ネジを用いた磁気ネジ送り機構を示した斜視図である。

【図 3】本発明にかかる直線変換装置の第一実施の形態であるモータシリンダを示した断面図である。

【図 4】第二実施の形態の直線変換装置における直線変換ネジを示した断面図である。

17

18

【図 5】 本発明にかかる直線変換装置の第三実施の形態である電動増力シリンダを示した断面図である。

【図 6】 本発明にかかる直線変換装置の第四実施の形態である電動増力シリンダを示した断面図である。

【図 7】 モータの制御装置を示したブロック図である。

【図 8】 直線変換ネジの実施の形態を示した断面図である。

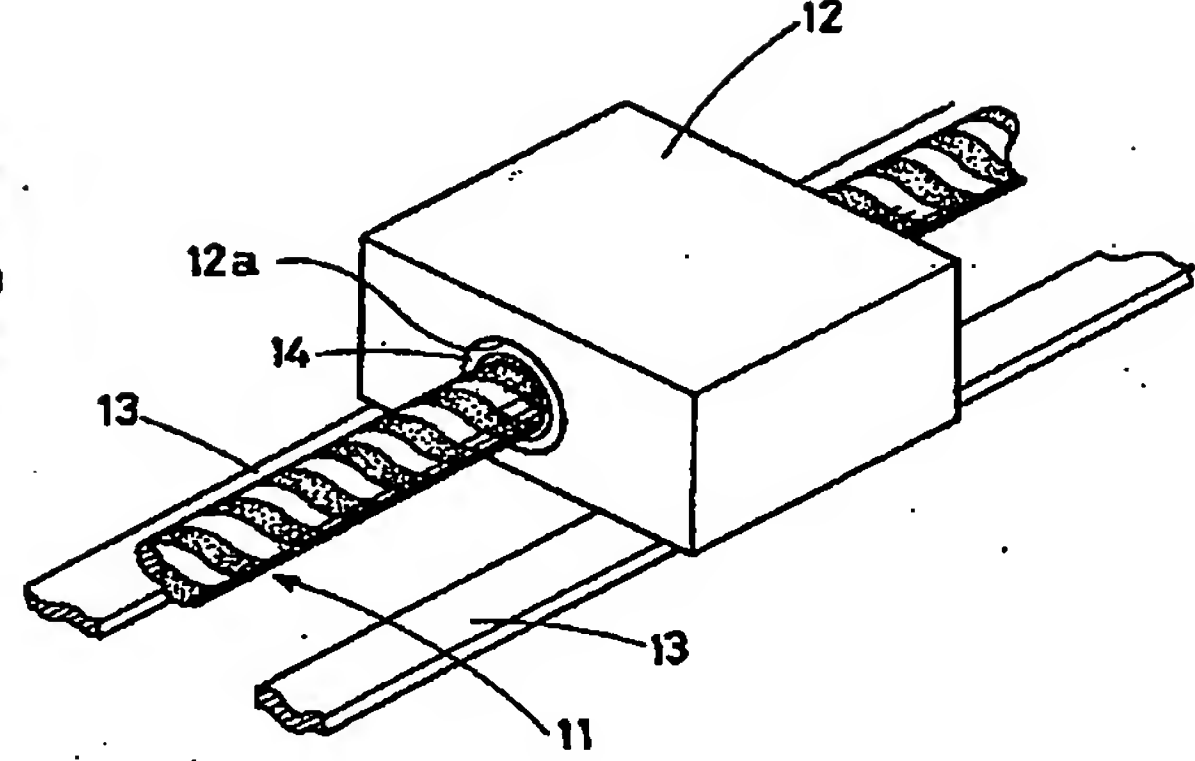
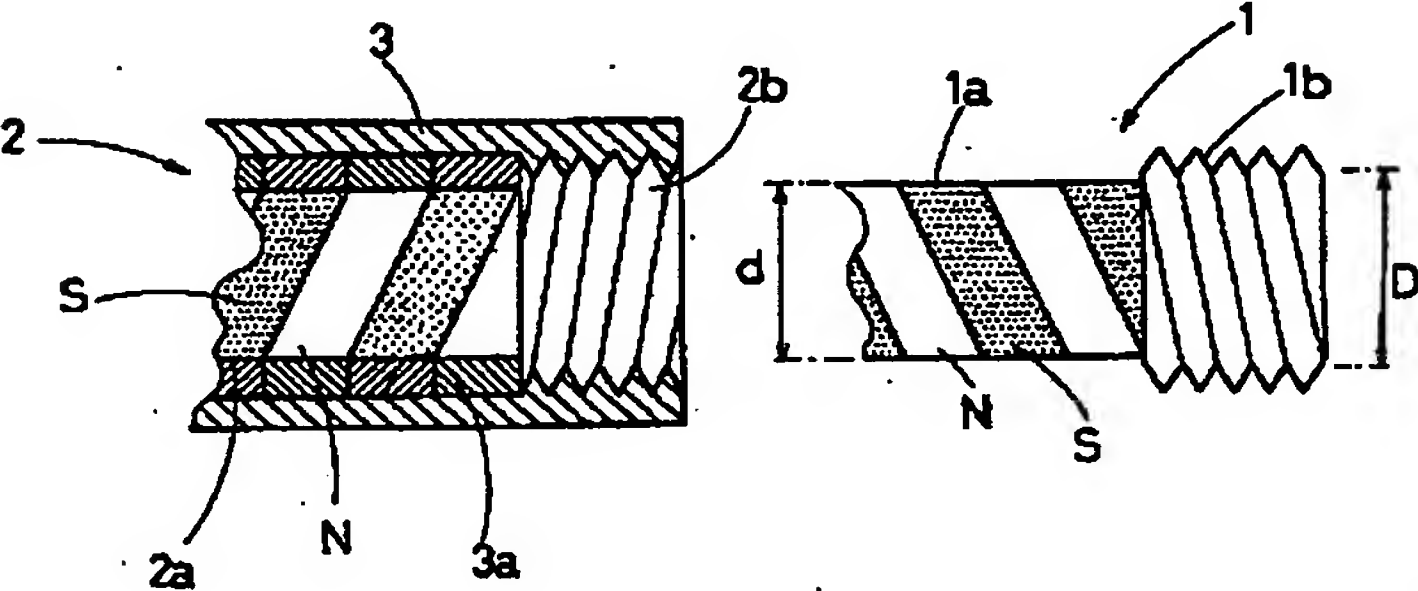
【図 9】 モータシリンダとトグルリンク機構を組み合わせたクランプユニットを示した図である。

【符号の説明】

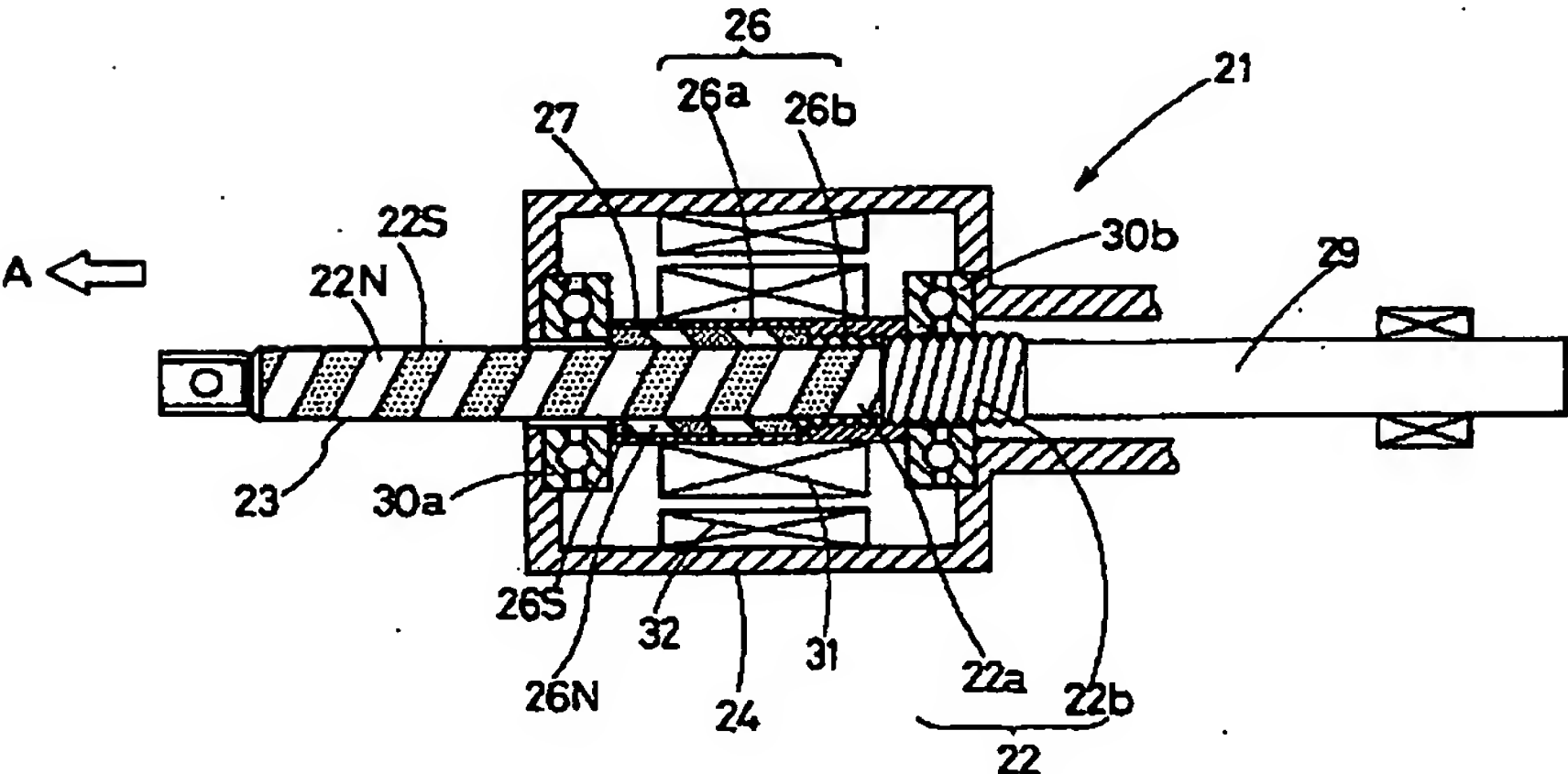
- 1 雄ネジ
- 1 a 雄磁気ネジ
- 1 b 雄機械ネジ
- 2 雌ネジ
- 2 a 雌磁気ネジ
- 2 b 雌機械ネジ
- 3 円筒体
- 2 1 モータシリンダ
- 2 2 雄ネジ
- 2 6 雌ネジ

【図 1】

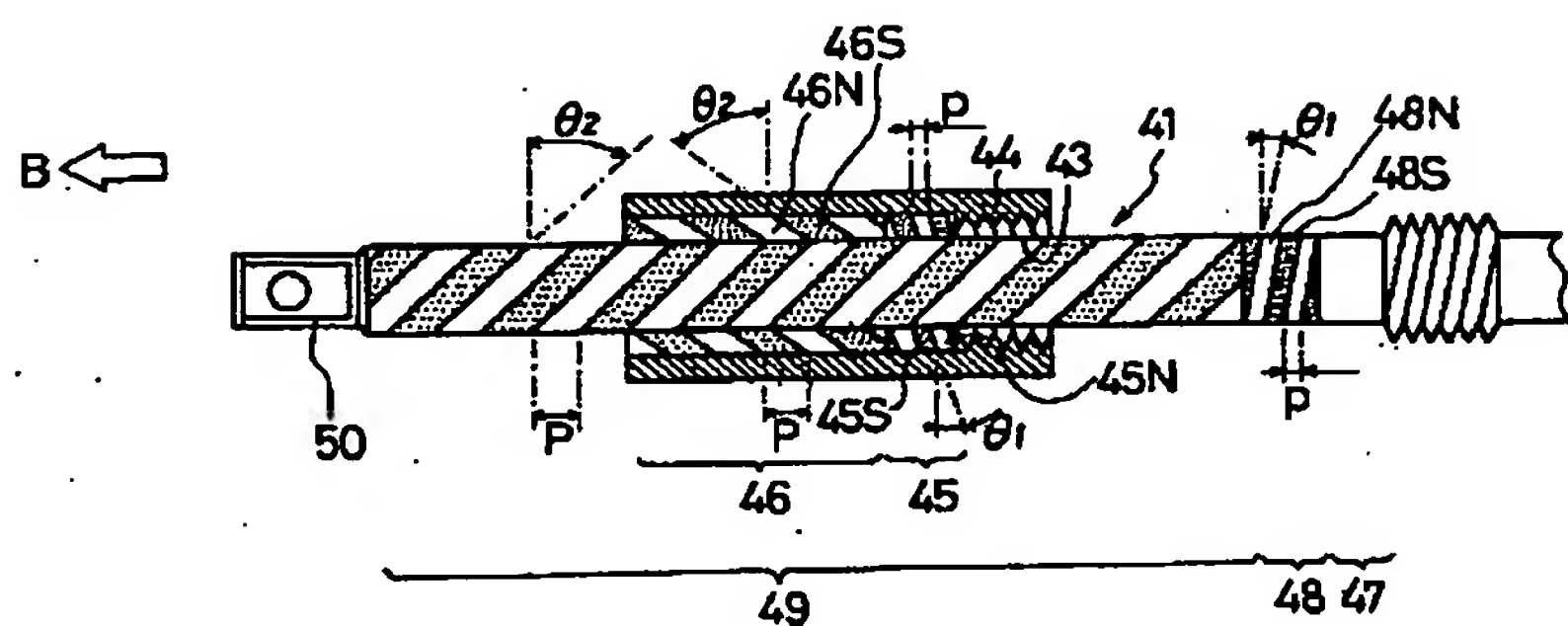
【図 2】



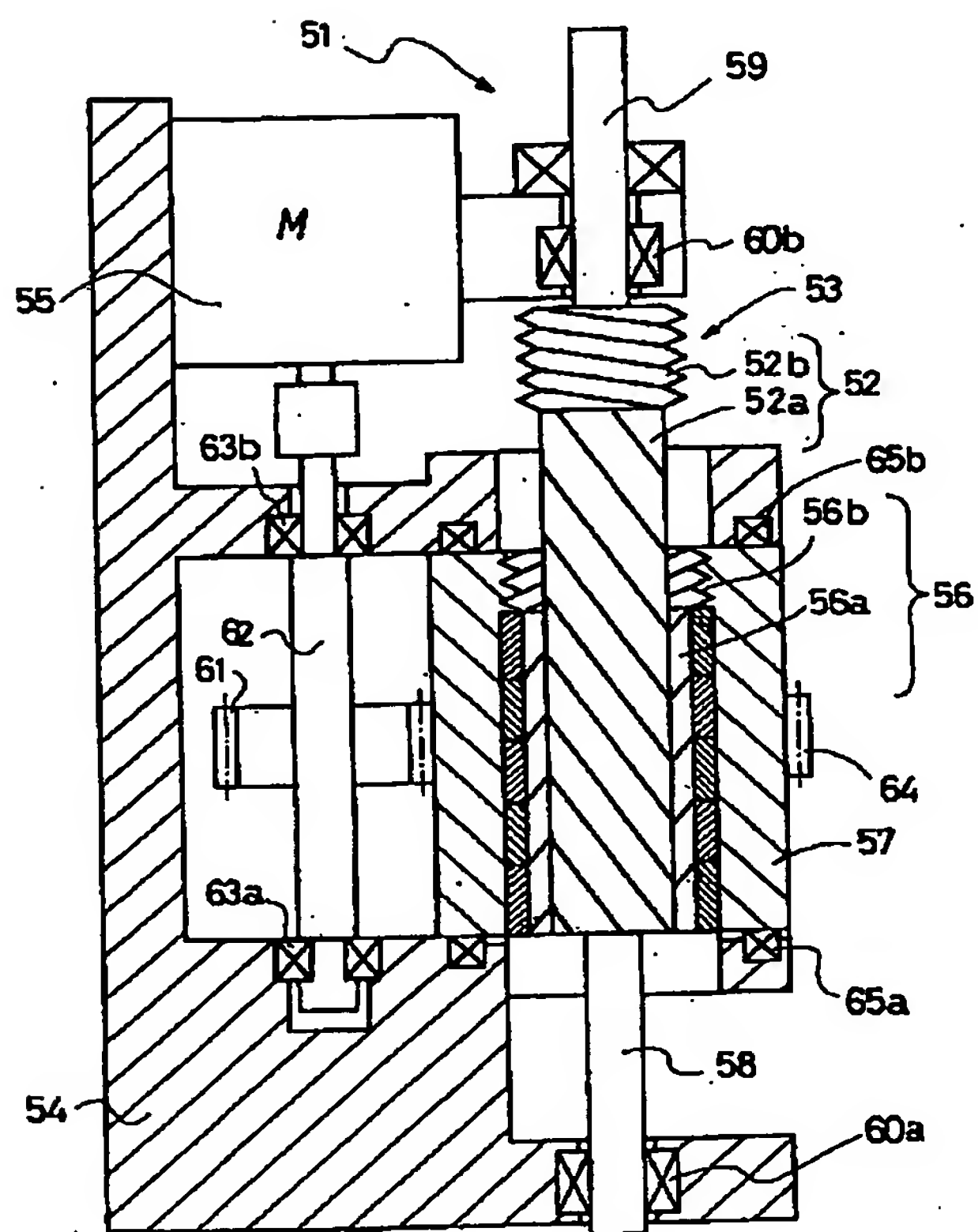
【図 3】



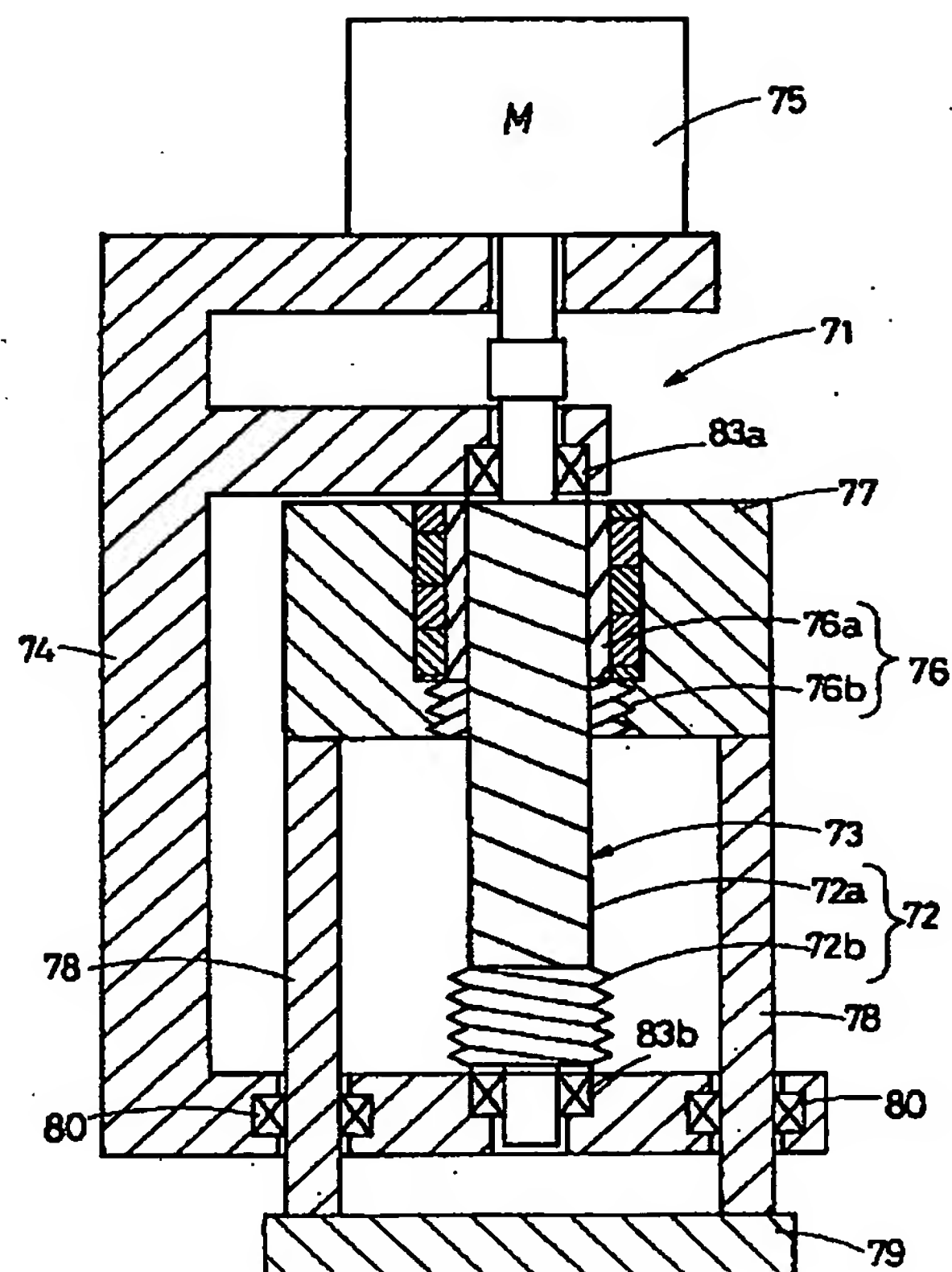
【図4】



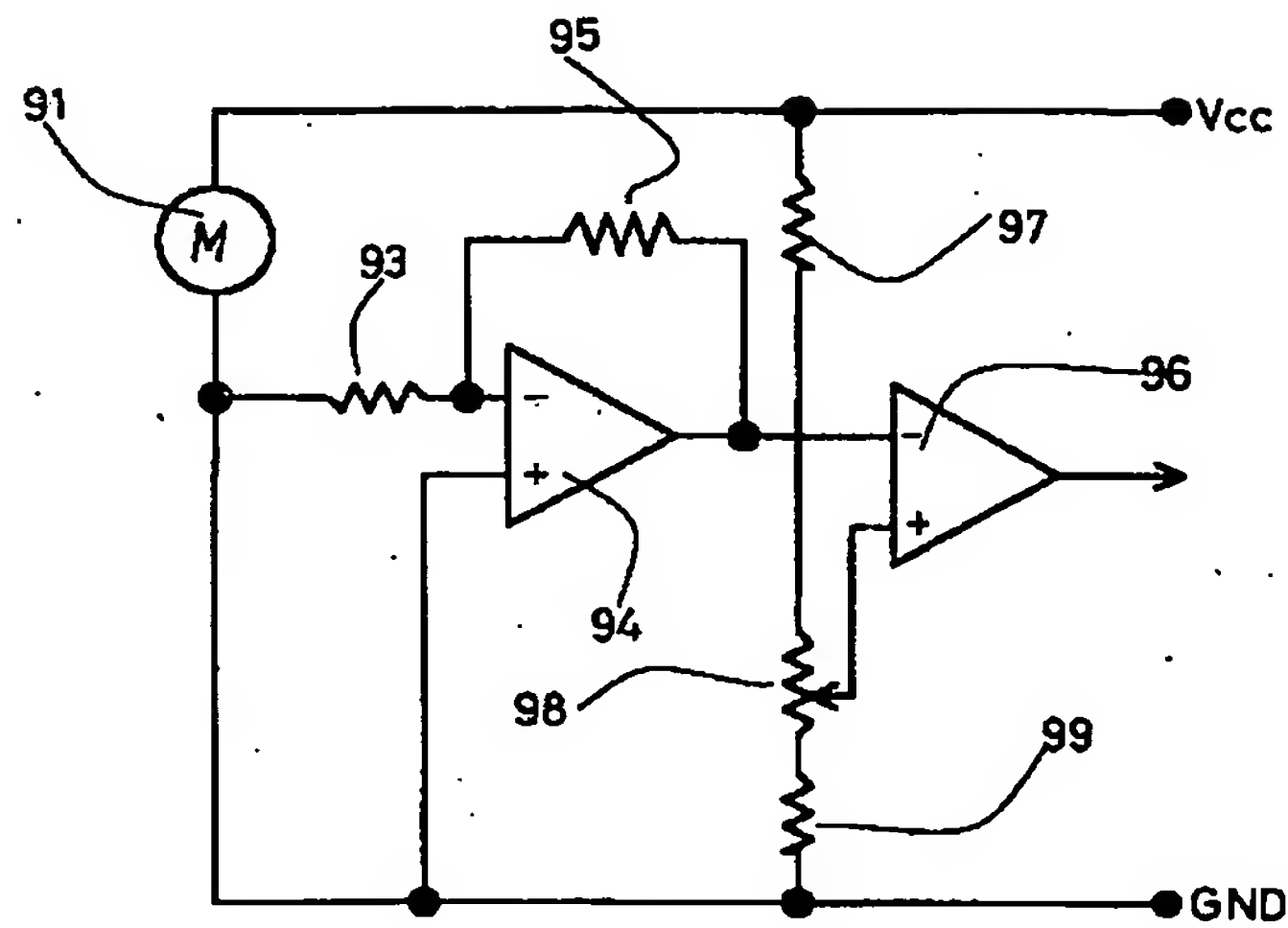
【図5】



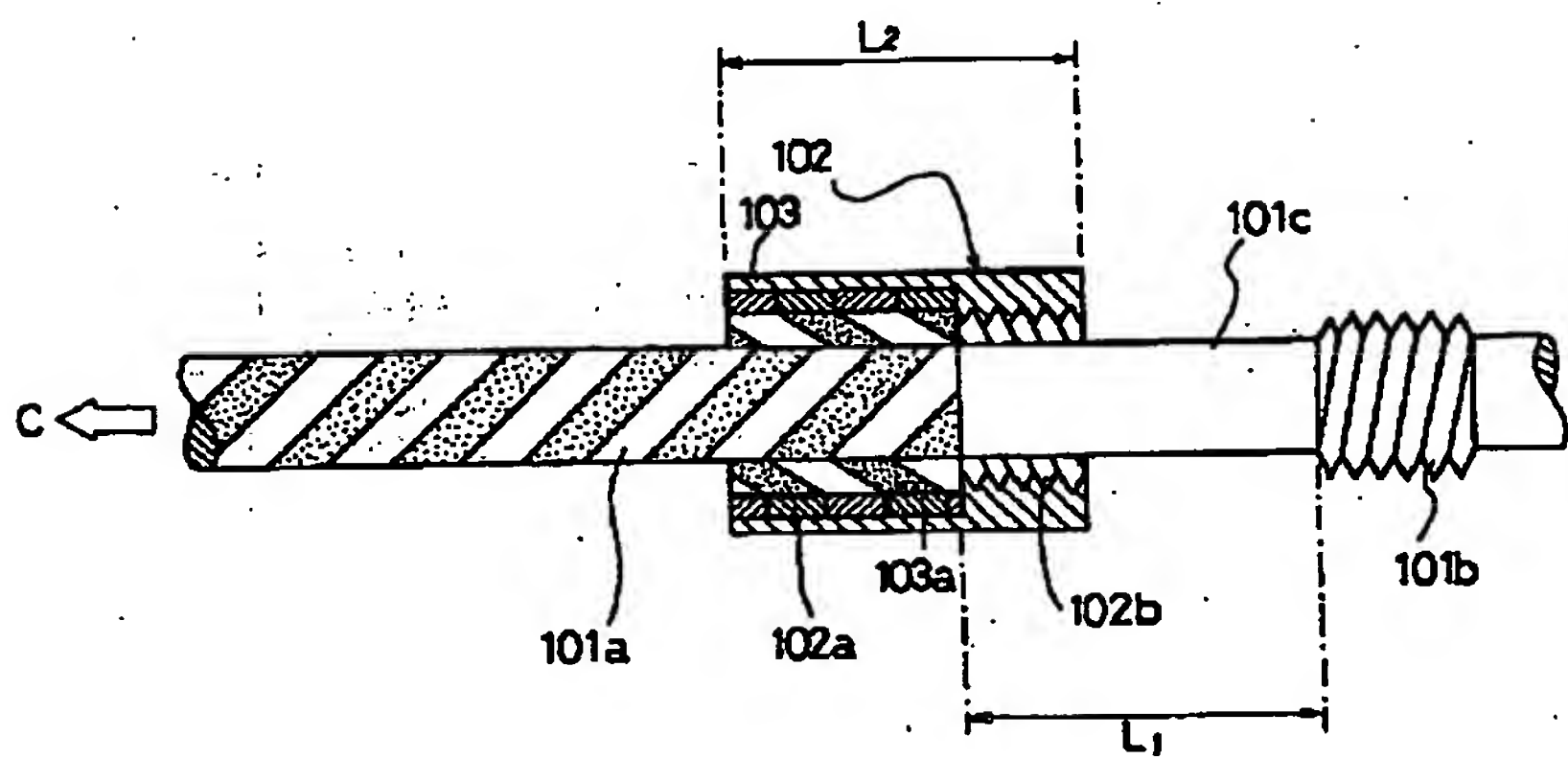
【図6】



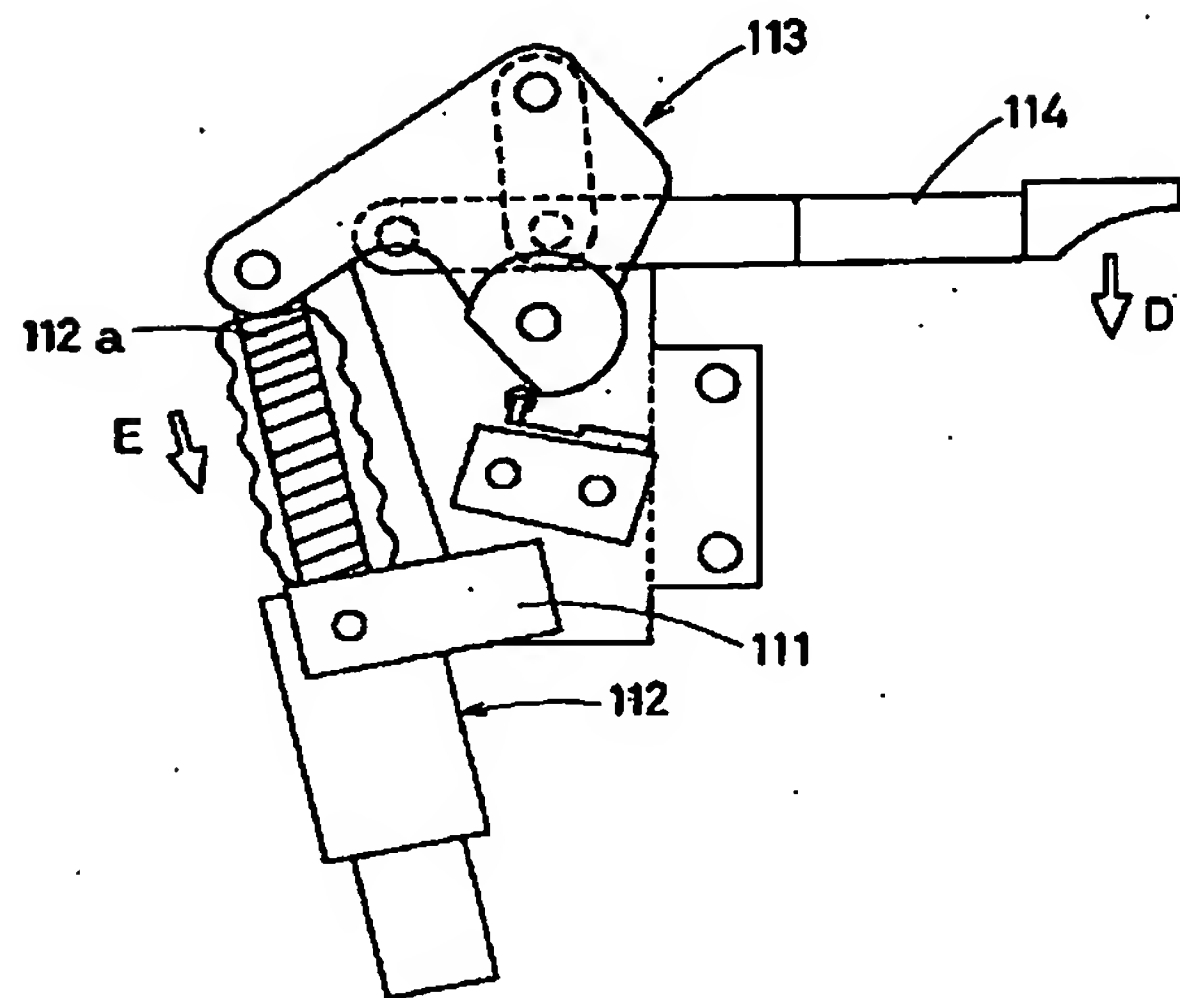
【図 7】



【図 8】



【図 9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.